

OPTICAL DISK AND CROSSTALK DETECTOR

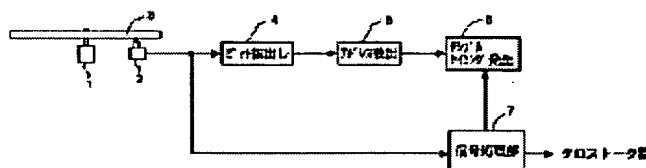
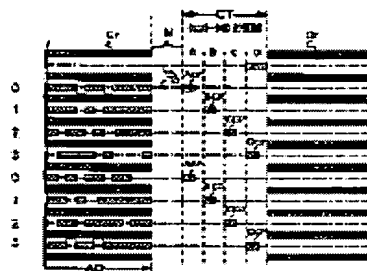
Patent number: JP8045080
Publication date: 1996-02-16
Inventor: WACHI SHIGEAKI; ISHIKAWA AKINORI
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: G11B7/007; G11B7/00; G11B7/095
 - european:
Application number: JP19940175525 19940727
Priority number(s): JP19940175525 19940727

Report a data error here

Abstract of JP8045080

PURPOSE: To make signals higher in quality and higher in density by limiting pit forming positions according to track address information and recognizing whether the signals from the pits in any position of the adjacent tracks are to be detected, thereby indicating and subtracting a crosstalk quantity.

CONSTITUTION: A pit extracting section 4 executes detection of the start position of a crosstalk detecting region CT and detection of pit information by a detection signal of an optical pickup 2. An address detecting section 5 detects the address for crosstalk of the track under passage of a beam light point from four, detects the address for crosstalk of the adjacent track and sends the address information for crosstalk to a signal processing section 7. The processing section 7 holds the signal of a pickup 2 according to the signal of a sample timing generating section 6 and calculates the crosstalk quantity in accordance with the signal level from the pits of the crosstalk detecting region CT. The sample timing generating section 6 instructs the signal sampling from the regions D and B to the signal processing section 7 and calculates and removes the leakage quantity d-b from the held signals when the prepit at the center of the track is decided to be the region A in the address detecting section 5.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-45080

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/007		9464-5D		
	7/00	T 9464-5D		
// G 1 1 B 7/095		G 9368-5D		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-175525

(22)出願日 平成6年(1994)7月27日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 和智 滋明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 石川 明則

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

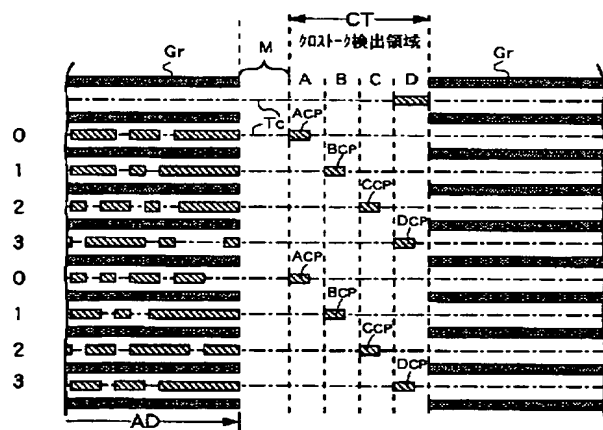
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 光ディスク及びクロストーク検出装置

(57)【要約】

【目的】 クロストーク量の検出を可能にする光ディスクとこの光ディスクを用いて部品点数の少なくともクロストーク量の検出を行いクロストーク補正用に供給することのできるクロストーク検出装置の提供を目的とする。

【構成】 トラックアドレス情報に応じてこのトラックアドレス領域ADの後のトラック中央位置Tcに形成した例えばクロストーク検出用のプリビットAcpに対して隣接トラックのプリビットDcp、Bcpの形成位置をそれぞれ異ならせてクロストーク検出領域CT内に形成する。



本発明の光ディスクの一例を示す要部模式図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビームスポットをトラック中心位置に追従させながら、トラックアドレス情報に対応したデータ記録領域にデータが記録される光ディスクにおいて、上記トラックアドレス情報に応じてトラック中央位置に形成したピットに対して隣接トラックのピット形成位置をそれぞれ異ならせて所定領域内に形成することを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 上記所定領域をアドレス情報で形成されるパターンと異なるパターンの後に設けることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 上記所定領域のピットを全周に設けることを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク。

【請求項4】 光学ピックアップからの出射光を光ディスク表面からの反射光を用いて光ディスクのトラックに追従させながら、記録あるいは再生時における信号に影響するクロストーク量を検出するクロストーク検出装置において、

上記光ディスクの各トラック内に設けられた所定領域からの出力を抽出する信号抽出手段と、

該信号抽出手段からの出力に応じて上記所定領域のアドレス情報を検出するアドレス検出手段と、

該アドレス検出手段からの出力に応じて上記所定領域からの出力信号に対するサンプリングタイミング信号を生成するサンプリングタイミング生成手段と、

上記記録あるいは再生時に上記光学ピックアップからの出力信号を上記サンプリングタイミング生成手段からの出力信号により上記光学ピックアップからの出力をホールドし、このホールドした信号に基づいて信号処理を行う信号処理手段とを有することを特徴とするクロストーク検出装置。

【請求項5】 上記信号処理手段は、通過中のトラックに隣接するトラックの所定領域から得られた信号をホールドして演算することを特徴とする請求項4記載のクロストーク検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、データ信号を記録するトラックの両側に凹部あるいは凸部を形成された記録可能な光ディスク及びこの光ディスクを用いてクロストーク量を検出するクロストーク検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の記録可能な光ディスクの一種として、例えばデータ信号を記録するトラックの両側に案内溝（以下、グループという）が形成されたものが知られている。このような光ディスクは、アドレス情報が例えばグループ間のトラックにピットを予め形成してプリフォーマットされているのが一般的である。

【0003】 このように構成された光ディスクは、大量のデータを記録することができるものであるが、光ディ

スクには、より一層記録保持できる光ディスクの要求がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、光ディスクの記録容量を上げるには、記録密度を向上させなければならない。このため、光ディスクは、トラックピッチを小さくなる。

【0005】 ところが、この光ディスクを光ディスク記録再生装置に用いた場合、光ディスク記録再生装置は、レーザスポットが隣接するトラックの一部も覆ってしまうようになる。従って、隣接するトラックからの反射光も光ディスク記録再生装置の光検出器は、受光してしまう。この隣接トラックからの反射光量が本来のトラックからの光量に対するクロストーク量に相当する。このトラックの狭小化を行った場合、このようなクロストーク量を常に監視することが重要になる。

【0006】 また、例えば図4（a）に示すように、光ディスク10が回転駆動されることによって矢印A方向に回転中心を中心に変位する、すなわちラジアルスキューが生じると、光検出器で受光するビームスポットがトラック中心からずれてしまう現象が現れる。図4

（a）では、レーザ発振器11から出射されるレーザ光がコリメータレンズ12、ビームスプリッタ13を介して光路を90°光ディスク10の方向に曲げられて、対物レンズ14を介して光ディスク10に照射されるが、光ディスク10が傾いている分だけ破線で示す光ディスク10aからの反射光は、破線で示す光路が対物レンズ14の中心からずれて対物レンズ14に入射することになる。このずれによる影響は、ビームスプリッタ13を介して光検出器15の受光面では、例えば図4（b）に示すように光検出器15の2分割されている受光面の右側に偏ってビームスポット15aが照射されることになる。

【0007】 このようなラジアルスキューの角度量に応じてビームスポットは、例えば図5に示すように目標のトラックから μm のオーダーでデトラックすることが知られている。

【0008】 実際に、光ディスク記録再生装置において、ラジアルスキューが発生すると光検出器15からの出力信号を基に得られるプッシュプル信号がオフセット成分を含んでいるような信号として出力される。この場合、光ディスク記録再生装置は、例えば目標のトラックを追従しているにもかかわらず、オフセット成分の重畳されたトラッキングエラー信号としてトラッキングサーボ系に供給されることになる。トラッキングサーボ系では、このトラッキングエラー信号を基にトラッキングエラー信号のレベルを0にするように作用することになる。

【0009】 結果として、光ディスク記録再生装置は、ラジアルスキューがないときトラック中心を通るように

3

トラッキングサーボをかけているとの認識を得ることができる。しかしながら、光ディスク記録再生装置は、トラック中心にビームスポットを配しながら、このラジアルスキューの影響によって生じるオフセット分を除去するようにトラッキングサーボがかかることになる。

【0010】このようなスキューを検出する方法には、例えば一度だけの書込みが可能なライトワンス（Write Once: 以下WOという）の光ディスク記録再生装置では、検出機構が複雑である。具体的には、スキューサーボ回路は、例えば概略的に図6に示すように、スキュー検出部20aが付加された光学ピックアップ20と、光学ピックアップ20からの検出出力を基に制御モータ22に駆動制御信号を供給する信号処理部21と、制御モータ22の駆動に応じて光学ピックアップ20からのメインビームをWOディスク10bに対して垂直にあたるように矢印B方向に支点23を中心に回転させる回転制御機構とを有している。

【0011】光学ピックアップ20に設けられたスキュー検出部20aは、内部にLEDとこのLEDから出射光をレンズを介してWOディスク10bに照射し、このWOディスク10bのディスク面からの反射光をレンズを介して検出する例えば2分割光検出器とが設けられている。

【0012】また、信号処理部21は、プリアンプ部21a、閾値発生部21b、エラー検出部21c、システムコントローラ21d及びモータ駆動回路21eで構成している。

【0013】このように信号処理部21からの出力信号に応じて回転する制御モータ22の動作により回転制御機構の支点23を中心に光学ピックアップ20を回転制御して光学ピックアップ20からの出射光とWOディスク10bのディスク面が常に垂直になすようにしてスキュー量を除去している。

【0014】しかしながら、上述したスキュー検出方法では、スキューサーボをかけるための部品点数が多く、取付け場所の制限を受けることがあった。また、多くの部品を用いるスキューサーボは、コスト的にも割高になってしまう。

【0015】そこで、本発明は、上述したような実情に鑑みてなされたものであり、クロストーク量の検出を可能にする光ディスクとこの光ディスクを用いて部品点数の少なくともクロストーク量の検出を行うクロストーク補正用に供給することのできるクロストーク検出装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスクは、ビームスポットをトラック中心位置に追従させながら、トラックアドレス情報に対応したデータ記録領域にデータが記録される光ディスクにおいて、トラックアドレス情報に応じてトラック中央位置に形成した例えばク

4

ロストーク検出用のプリビットAcpに対して隣接トラックのプリビットDcp、Bcpの形成位置をそれぞれ異ならせて所定領域であるクロストーク検出領域CT内に形成することを特徴としている。

【0017】ここで、所定領域をアドレス情報で形成されるパターンと異なるパターンの後に設けるようにするとよい。この所定領域のビットは、全周に設ける。すなわちアドレス情報が形成された後の位置に全周にわたって形成する。

【0018】本発明に係るクロストーク検出装置は、光学ピックアップからの出射光を光ディスク表面からの反射光を用いて光ディスクのトラックに追従させながら、記録あるいは再生時における信号に影響するクロストーク量を検出するクロストーク検出装置において、光ディスクの各トラック内に設けられた所定領域からの出力を抽出するビット抜き出し部と、ビット抜き出し部からの出力に応じて所定領域のアドレス情報を検出するアドレス検出部と、アドレス検出部からの出力に応じて所定領域からの出力信号に対するサンプリングタイミング信号を生成するサンプルタイミング発生部と、記録あるいは再生時に光学ピックアップからの出力信号をサンプルタイミング発生部からの出力信号により光学ピックアップからの出力をホールドし、このホールドした信号に基づいて信号処理を行う信号処理部とを有することを特徴としている。

【0019】ここで、信号処理手段は、通過中のトラックに隣接するトラックの所定領域から得られた信号をホールドして演算するようにしてもよい。

【0020】

【作用】本発明に係る光ディスクは、トラックアドレス情報に応じてトラック中央位置に形成したビットに対して隣接トラックのビット形成位置をそれぞれ異ならせて所定領域内に形成することにより、トラックアドレス情報に応じて形成位置を規定し、例えばビームスポットの通過中のトラックに対して隣接するトラックに形成したどの位置のビットからの信号を検出すればよいかを認識し、これら認識されたビットからの検出信号に基づいて漏れをクロストーク量としてあらわにする。

【0021】所定領域をアドレス情報で形成されるパターンと異なるパターンの後に設けることにより、所定領域の開始位置を知ることができる。

【0022】また、所定領域のビットを全周に設けることにより、ビームスポットが通過中のトラックにトラッキングさせながら、クロストーク量を基にこの光ディスクのスキュー量を検出する。

【0023】本発明に係るクロストーク検出装置は、ビット抜き出し部からの出力に応じて所定領域のアドレス情報をアドレス検出部で検出し、このアドレス検出部からの出力に応じてサンプルタイミング発生部で所定領域からの出力信号に対するサンプリングタイミング信号を信

5

号処理部に供給し、信号処理部で記録あるいは再生時に光学ピックアップからの出力信号をホールドし、このホールドした信号に基づいて信号処理を行うことにより、従来、得られなかったクロストーク量を算出している。

【0024】この信号処理手段は、通過中のトラックに隣接するトラックの所定領域から得られた信号をホールドして演算することにより、クロストーク量を求めている。

【0025】

【実施例】以下、本発明に係る光ディスク及びクロストーク検出装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。ここで、この実施例は、本発明の光ディスクを用いてクロストーク量を検出するクロストーク検出装置について説明する。このようなクロストーク検出装置は、光ディスク記録再生装置に適用する。

【0026】本発明の光ディスクは、例えば一對の案内溝（以下、グループGrという）の間にデータ信号を記録する記録トラックが配されている。この光ディスクに照射されるレーザ光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n とすると、グループの深さは、例えば $\lambda / (8 \cdot n)$ に規定としている。このように形成したグループから得られるトラッキングエラー信号が最も大きい。また、予め記録トラックに形成されているビット、すなわちプリビットは、 $\lambda / (4 \cdot n)$ の深さで形成している。このとき、光強度の変化は最大になることが知られている。

【0027】一般に、光ディスクにおいて記録容量の向上を図るためには、記録トラックに形成するビットの記録密度を上げる方法と、光ディスクの径方向のトラック間隔を狭めてより多くのトラックを設けるようにすればよいこと等が容易に判る。しかしながら、後者の方法のようにトラック間を狭くするとビームスポットが隣接するトラックからの反射光も光検出器で受光してしまう虞れが出てくる。これが、いわゆるクロストーク現象である。

【0028】ここで、このクロストーク量をあらわに検出するため、本発明に係る光ディスクは、例えば図1に示すように、光ディスクの所定領域としてクロストーク検出領域CTを設けている。このクロストーク検出領域CTは、両側に設けているグループGrを未形成とする領域とし、各トラック内の少なくとも1ヶ所の同じ範囲に設けている。このグループGrを形成しない領域を設けることによって、光ディスク記録再生装置では、グループが存在することにより受けていた直流成分を最小にする。

【0029】このクロストーク検出領域CTでは、ミラー領域Mを除いた長さを例えば4等分した長さのプリビットを1トラックにつき1つずつ形成する位置をずらしながら、トラック中心Tcの位置に $\lambda / (4 \cdot n)$ の深さで形成する。

6

【0030】この実施例では、図1に示すように、領域A～Dと1トラックにつき1つずつ形成する位置がトラックアドレス情報に応じて規定されている。この場合、トラックアドレス情報に応じて形成するクロストーク用アドレスは、領域A、B、C、Dと形成領域を1つずつずらして4トラック毎に形成パターンが繰り返されるようにクロストーク検出用プリビットAcp～Dcp規定している。このようにプリビットを形成することにより、クロストーク検出用ビットがトラックアドレス情報に応じてトラック中央位置に形成したビットに対して隣接トラックのビット形成位置をそれぞれ異ならせてクロストーク検出領域CT内に形成されることになる。従って、各トラックアドレス領域後に形成されるクロストーク用アドレスとしては、クロストーク検出領域CT内のいずれの領域A～Dにプリビットが形成されているかを検出することにより、2ビットのパターンを特定化しアドレス情報を得ることができる。

【0031】このトラック毎に連続したトラックアドレス情報が記録されているアドレス領域ADの終わりとクロストーク検出領域CTの始まり位置の境として、例えばアドレス領域ADの終わりに従来用いられているアドレスパターンと全く異なるパターンとしてユニークなパターンを設けることにより、このクロストーク検出領域CTの開始位置の識別を行うようにしてもよい。

【0032】また、このクロストーク検出用プリビットは、トラックアドレス情報が形成された領域の後に光ディスクの全周にわたって設けることにより、光ディスクに生じるクロストークの原因が光ディスクと光学ピックアップの対物レンズが平行になく、傾いていることのみ依存しているとき、クロストーク量の検出をスキュー量として求めることができる。

【0033】なお、この実施例において設けているミラー部Mは、一般に、この光ディスクのミラー部からの戻り光量を利用してビームスポットの移動量を検出してトラッキング制御に含まれる直流オフセット成分を除去するために設けているもので本発明との関係はない。

【0034】つぎに、本発明のクロストーク検出装置について図2の概略的なブロック図と図3の動作を説明する波形図を参照しながら説明する。

【0035】クロストーク検出装置は、例えば図2に示すように、光ディスク記録再生装置に適用している。光ディスク記録再生装置は、スピンドルモータ1の回転に伴い載置台に載置されている光ディスクを所定時間内に規定の回転数まで回転させている。光学ピックアップ2は、光ディスク3にレーザ光を対物レンズを介して照射させ、光ディスク3での反射光を受光している。

【0036】クロストーク検出装置は、光ディスク3の各トラック内に所設けられた所定領域からの出力を抽出するビット拔出し部4と、ビット拔出し部4からの出力に応じて所定領域のアドレス情報を検出するアドレス検

7

出部5と、アドレス検出部5からの出力に応じて所定領域からの出力信号に対するサンプルタイミング信号を生成するサンプルタイミング発生部6と、記録あるいは再生時に光学ピックアップからの出力信号をサンプルタイミング発生部6からの出力信号により光学ピックアップ2からの出力をホールドし、このホールドした信号に基づいて信号処理を行う信号処理部7とで構成される。

【0037】光学ピックアップ2は、ビット抽出し部4と信号処理部7とにそれぞれ検出した和信号を供給する。ビット抽出し部4では、トラック中に書き込まれている情報からクロストーク検出領域CTの開始位置の検出とクロストーク検出領域CTのビット情報の抽出が行われる。ビット抽出し部4は、抽出したビット情報をアドレス検出部5に供給する。

【0038】アドレス検出部5では、供給されるビット情報から現在のビームスポットが通過中のトラックのクロストーク用アドレスを4つから検出する。また、現在のビームスポットが通過中のトラックに隣接したトラックがどんなクロストーク用アドレスを有するかを検出する。アドレス検出部5は、クロストーク用アドレス情報をサンプルタイミング発生部6に供給する。

【0039】サンプルタイミング発生部6は、供給されるクロストーク用アドレス情報が書き込まれている位置からの反射光に対応する電気信号をサンプリングするサンプルタイミング信号を信号処理部7に出力する。

【0040】信号処理部7は、光学ピックアップ2からの和信号をサンプルタイミング発生部6からのサンプルタイミング信号に応じてホールドする。この信号処理部7は、サンプルホールドしたクロストーク検出領域CTのビットからの信号レベルをa、b、c、dとにおいて、これらの信号レベルを基に演算してクロストーク量を算出する。

【0041】ここで、信号処理部7の演算によって算出するクロストーク量は、実際、クロストーク用アドレスが0のとき、領域Dと領域Bからそれぞれ得られた信号レベルとの差、すなわち(d-b)で求める。クロストーク用アドレスが1のとき、領域Aと領域Cからそれぞれ得られた信号レベルとの差、すなわち(a-c)で求める。また、クロストーク用アドレスが2のとき、領域Bと領域Dからそれぞれ得られた信号レベルとの差、すなわち(b-d)で求める。さらに、クロストーク用アドレスが3のとき、領域Cと領域Aからそれぞれ得られた信号レベルとの差、すなわち(c-a)で求める。

【0042】このクロストーク検出領域CTをビームスポットが通過することにより、トラック中心位置Tcを通過しても図3(a)に示すように、トラック中心に形成しているプリピットがアドレス検出部5により領域Aと判定されたとき、サンプルタイミング発生部6では領域Dと領域Bからの信号をサンプリングするようにサンプルタイミング信号を信号処理部7に送出する。信号

8

処理部7では、光学ピックアップ2からの出力信号をサンプルホールドした信号bと信号dから(d-b)を求め、クロストーク量の算出が行われる。

【0043】また、図3(b)に示す波形は、ビームスポットがトラック中心位置Tcに対して外周側にオフトラックした際に得られる波形である。

【0044】さらに、図3(c)に示す波形は、ビームスポットがトラック中心位置Tcに対して内周側にオフトラックした際に得られる波形である。

10 【0045】信号処理部7では、例えばクロストーク量(d-b)の符号からどちら側にビームスポットがオフトラックしているかという情報も求めることができる。

【0046】このように構成することにより、従来、求めることのできなかったクロストーク量を得ることができる。この算出したクロストーク量を基にデータの信号レベルからクロストーク成分を除去することにより、記録容量の高い光ディスクを用いても品質の高い信号に提供することができ、装置の性能の向上をもたらすことができる。

20 【0047】また、このクロストークの発生原因が、例えばラジアルスキューのみに依存して発生している場合、例えばクロストーク検出用ビットが全周にわたって形成されている信号からクロストーク量を検出するが、このクロストーク量をスキュー量とみなすことができ、光ディスクのそり等も知ることができる。このようにクロストーク信号をスキュー信号とみなす代用を行うことができるので、光ディスク記録再生装置は、部品点数の少ない構成でスキューサーボを行わせることができるようになる。これにより、スキューサーボに対する製造コストを十分低減させることができる。

30 【0048】以上のようにフォーマットされた光ディスクを用いることにより、従来、求めることのできなかったクロストークをあらわにすることができ、求めたクロストーク量を差し引くことで、この光ディスクから得られる信号を品質の高いものにすることができる。これにより、光ディスクのより一層の高密度化が可能になる。

40 【0049】また、上述したようにクロストーク検出装置を構成することにより、上記光ディスクからの信号に含まれるクロストーク量を知ることができ、この算出したクロストーク量を基にデータの信号レベルからクロストーク成分が除去された信号にすることができる。

【0050】このクロストークの発生原因が、例えばラジアルスキューのみに依存して発生している場合、このクロストーク量をスキュー量とみなすことができるので、クロストーク検出装置をスキューサーボ回路の代用に用いると、部品点数の少ない構成でスキューサーボを行わせることができる。これにより、スキューサーボに対するコストを十分低減させることができる。

【0051】

50 【発明の効果】本発明に係る光ディスクによれば、トラ

9

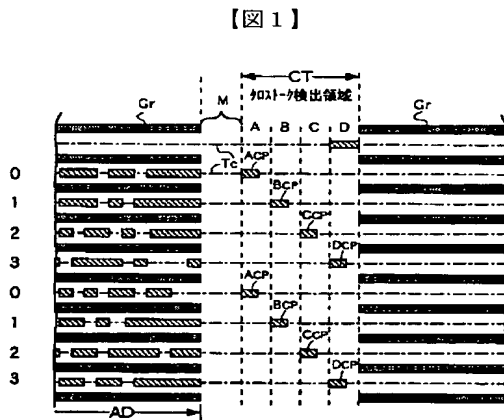
ックアドレス情報に応じて形成位置を規定し、例えばビームスポットの通過中のトラックに対して隣接するトラックに形成したどの位置のピットからの信号を検出すればよいかを認識し、これら認識されたピットからの検出信号に基づいて従来、求めることのできなかったクロストーク（漏れ）をクロストーク量としてあらわにすることができ、求めたクロストーク量を差し引くことで、この光ディスクから得られる信号を品質の高いものにすることができる。これにより、光ディスクのより一層の高密度化を行うことができる。

【0052】また、本発明に係るクロストーク検出装置によれば、光ディスクからの信号に含まれるクロストーク量を知ることができ、この算出したクロストーク量を基にデータの信号レベルからクロストーク成分が除去された信号にすることができる。

【0053】このクロストークの発生原因が、例えばラジアルスキューのみに依存して発生している場合、このクロストーク量をスキュー量とみなすことができるので、クロストーク検出装置をスキューサーボ回路の代用に用いると、部品点数の少ない構成でスキューサーボを行わせることができる。これにより、スキューサーボに対するコストを十分低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスクの要部のフォーマットを模式的に説明する図である。



本発明の光ディスクの一例を示す要部模式図

10

【図2】上記光ディスクから得られるクロストーク量を検出するクロストーク検出装置の概略的なブロック図である。

【図3】上記クロストーク検出装置からビームスポットの通過位置に応じて得られるクロストーク検出を説明するための波形図である。

【図4】ラジアルスキューの原因を説明する模式図である。

【図5】ラジアルスキューとデトラック量の関係を説明するグラフである。

【図6】従来のスキューサーボのための概略的なブロック図である。

【符号の説明】

Gr グループ

Tc トラック中心位置

CT クロストーク検出領域

M ミラー部

ACP~DCP クロストーク検出用のプリビット

1 スピンドルモータ

2 光学ピックアップ

3 光ディスク

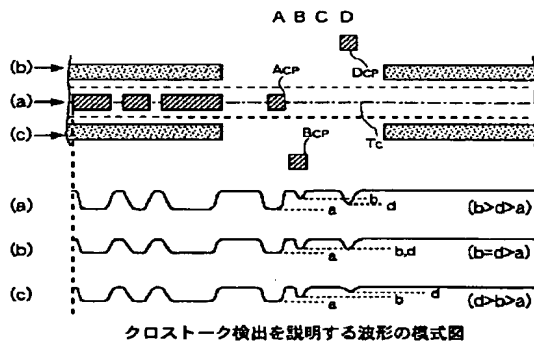
4 ピット抜き出し部

5 アドレス検出部

6 サンプルタイミング発生部

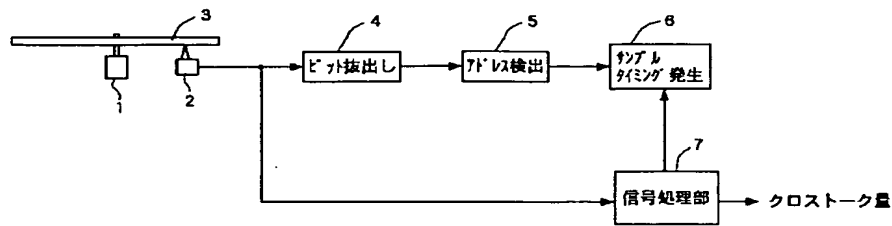
7 信号処理部

【図3】



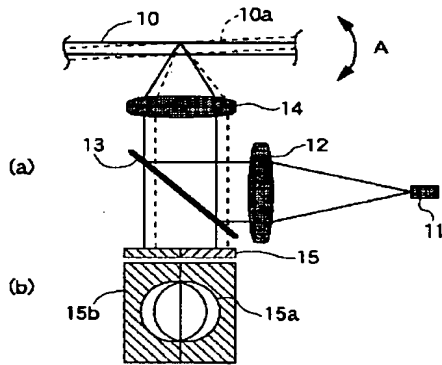
クロストーク検出を説明する波形の模式図

【図2】



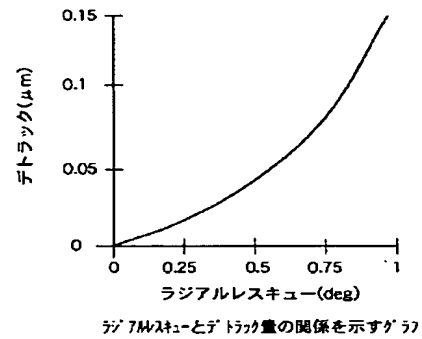
本発明のクロストーク検出装置の概略的なブロック図

【図4】

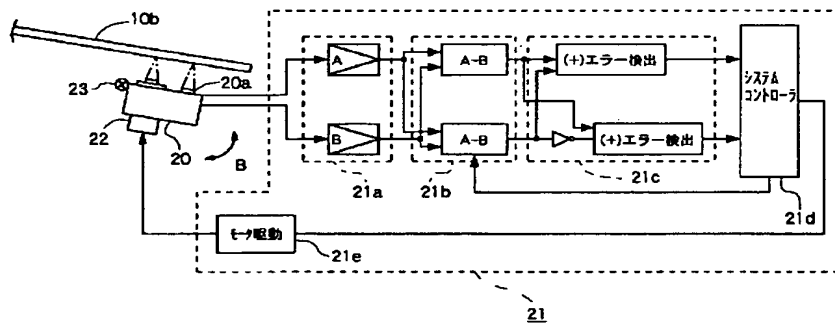


ラジアルスキューを説明する模式図

【図5】



【図6】



従来のスキューサーボ回路の概略的なブロック図